

PENGARUH *SODIUM METABISULFIT* TERHADAP KENAIKAN *CONCENTRATE GRADE* Cu DAN PENURUNAN KANDUNGAN *PYRITE*

Ainun¹, Amirin Kusmiran², Rita Desiasni³

^{1)*} Program Studi Teknik Metalurgi, Fakultas Teknik, Universitas Teknologi Sumbawa

²⁾ Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

³⁾ Program Studi Teknik Metalurgi, Fakultas Teknik, Universitas Teknologi Sumbawa

¹ Ainun02061996@gmail.com, ² amirin.kusmiran@uts.ac.id, ³ rita.desiasni@uts.ac.id

**Corresponding Author*

ABSTRACT

PT. XX is one of the largest copper company in the world. Chalcopyrite (CuFeS₂), bornite (Cu₅FeS₃) and pyrite (FeS₂) are three major minerals in PT. XX is capable to produce about 2000 tons of concentrate per day, with design of processing capacity around 120,000 tonnes per day. To obtain grade Cu concentrates, an integrated method of extraction metallurgy (metal extraction) is usually carried out, so that this study focused on increasing low concentrate grade Cu, using lime and increasing pyrite content using the flotation method by varying pH and varying the dose of sodium metabisulfite. This is indicated by the percentage of Cu grade of 12.74%, the use of lime shows the percentage reduction of 50% and the decrease in pyrite to reach a percentage of 1.16%. Of the three variations of the SMB, namely no reagent, 150 and 300 in this study, 300 is a good dose in increasing grade Cu, reducing lime use and reducing pyrite content.

Keywords: *Concentrate grade Cu, high pyrite content, variation in pH, variation of sodium metabisulfite.*

ABSTRAK

PT. XX merupakan salah satu perusahaan tembaga terbesar di dunia. Terdapat 3 mineral utama yang tersebar di PT. XX yaitu kalkopirit (CuFeS₂), bornit (Cu₅FeS₃) serta pirit (FeS₂). Dengan kapasitas pengolahan mencapai 120.000 ton per hari, PT. XX mampu memproduksi sekitar 2000 ton konsentrat perhari. Untuk mendapatkan konsentrat grade Cu biasanya dilakukan cara metalurgi ekstraksi (pengambilan logam) terpadu, sehingga pada penelitian ini difokuskan pada peningkatan concentrate grade Cu yang rendah, penggunaan kapur dan peningkatan kandungan pyrite yang menggunakan metode flotasi dengan memvariasikan pH dan memvariasikan dosis sodium metabisulfit. Hal ini ditunjukkan dengan persentase grade Cu sebesar 12.74%, pada penggunaan *lime* menunjukkan persentase pengurangan sebesar 50% dan penurunan pyrite hingga mencapai persentase sebesar 1.16%. Dari ketiga variasi smbs yaitu no reagent, 150g/ton dan 300g/ton dalam penelitian ini, 300g/ton merupakan dosis yang baik dalam peningkatan grade Cu, pengurangan penggunaan *lime* dan pengurangan kandungan *pyrite*.

Kata Kunci : *Concentrate grade Cu, kandungan pyrite tinggi, variasi pH, variasi sodium metabisulfit.*

PENDAHULUAN

Negara Republik Indonesia memiliki Jumlah sumber daya mineral yang cukup besar dan terdiri dari berbagai macam jenis. Bijih Tembaga termasuk salah satu sumber daya mineral yang banyak mencuri perhatian peneliti karena memiliki potensi yang sangat baik sebagai penghantar listrik dan panas yang sangat baik. Ada beberapa daya tarik dari tembaga sehingga banyak peneliti tertarik yaitu mampu ditempa, duktil, tahan karat dan suhu tinggi,

bisa didaur ulang, dan penghantaran listrik serta panas terbaik di antara semua logam komersial, tersedia melimpah di alam (Pambudi, 2018).

Untuk mendapatkan konsentrat grade Cu biasanya dilakukan cara metalurgi ekstraksi (pengambilan logam) terpadu. Bijih tembaga berbentuk sebagai vein/urat yang tersebar di dalam batuan beku merupakan butiran-butiran kecil. Biasanya berasosiasi dengan silica (50-60 %), besi (10-20 %), sulfur (10 %) dan sejumlah kecil

alumina, calcium, oksida, *cobalt*, *selenium*, *tellurium*, perak dan emas (Sukanto, 2015). Salah satu pengotor yang mengganggu proses flotasi yaitu adanya kandungan *pyrite* dalam mineral. Sehingga perlu dilakukan penurunan kadar *pyrite* (FeS_2) pada *concentrate*.

METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan yaitu *slurry*, kapur dan sodium metabisulfit. Alat-alat yang digunakan yaitu ember, *splitte*, timbangan, pH meter, sel flotasi, *tre*, flotasi, oven, *pulverizer*, dan *filter press*.

2.2. Pengolahan Sampel

Sampel yang telah diambil selanjutnya dilakukan proses preparasi. Proses preparasi meliputi homogenisasi menggunakan *splitte* agar semua sampel yang diambil menjadi homogeny, masukkan *slurry* yang telah homogeny ke dalam sel flotasi, serta flotasi. Setelah proses flotasi, sampel kemudian dipress agar kadar air nya berkurang selanjutnya dikeringkan menggunakan oven, setelah kering sampel digerus menggunakan *pulverizer* dan analisis kadar menggunakan *atomic absorption spectrometry* (AAS).

A. Pengadukan dan Pembagian

Pengadukan bertujuan agar sampel yang telah diambil menjadi *homogeny* sedangkan pembagian bertujuan untuk membagi sampel ke dalam masing-masing wadah dengan kapasitas yang sama. Prosedur pengadukan dan pembagian adalah sebagai berikut:

1. Gunakan APD sesuai standar PT. XX (kacamata pengaman, sepatu pengaman, dan sarung tangan karet)
2. Siapkan sel flotasi
3. Bersihkan peralatan untuk menghindari kontaminasi sampel.
4. Masukkan sampel yang telah homogen ke dalam sel flotasi

B. Flotasi

Proses flotasi dilakukan dengan 2 variasi percobaan, yaitu variasi pH dan variasi SMBS. Prosedur flotasi untuk variasi pH dan variasi SMBS adalah sebagai berikut:

Preparasi:

1. *Slurry* dituangkan ke dalam sel flotasi
2. Hitung dosis SMBS yang akan digunakan menggunakan rumus:

$$\text{Dosis SMBS} = \frac{\text{Berat Solid}}{1.000.000} \times \text{Variasi dosis SMBS}$$

3. Timbang SMBS yang telah ditentukan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah berhasil dilakukan menggunakan proses flotasi dengan memvariasikan pH dan dosis SMBS. Variasi pH yang digunakan pada penelitian ini adalah pH awal *slurry* atau inisial (8), pH 10.5, pH 11, pH 11.5, pH 12 dan variasi dosis yang digunakan pada penelitian ini adalah no SMBS, dosis 150 dan dosis 300 g/ton.

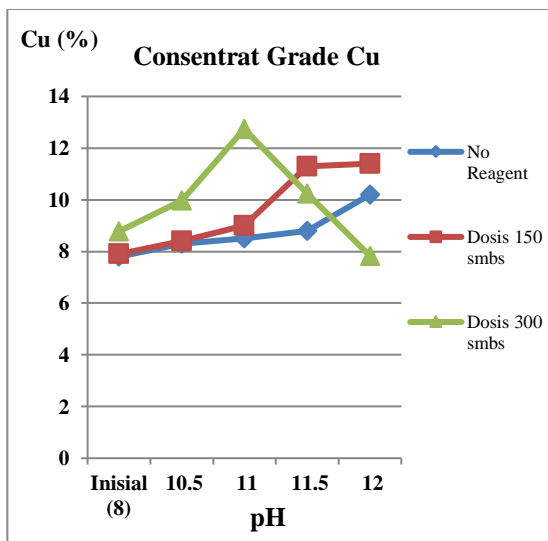
3.1. Pengaruh pH dan SMBS

pH (*Power of Hydrogen*) adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. pH adalah kologaritma aktivitas ion hydrogen (H^+). Tujuan penggunaan pH pada penelitian adalah untuk mengatur kebasaan *slurry* sesuai yang diinginkan. Sedangkan SMBS (*Sodium Metabisulfit*) adalah senyawa yang memiliki penampakan kristal atau bubuk berwarna putih, biasa digunakan sebagai salah satu pengawet makanan anorganik. Tetapi pada penelitian ini sodium metabisulfit bertujuan sebagai *depressant*, menekan pengotor untuk naik dan menempel bersama gelebung udara.

Kandungan tembaga pada *concentrate* yang optimum adalah merupakan salah satu target pada penelitian ini. Kandungan tembaga di dalam *concentrate* sangat bergantung pada proses flotasi dan jenis batuan *ore* yang diolah. Pada saat mengolah jenis *ore* yang banyak mengandung *pyrite* umumnya kandungan tembaga pada *concentrate* akan lebih rendah, hal ini karena sebagian dari *pyrite* akan terambil pada saat flotasi dan sebagian dari *concentrate* yang akan mendilusi kandungan tembaga di dalam *concentrate* tersebut.

Peningkatan kadar Cu dilakukan menggunakan metode flotasi dengan memvariasikan pH dan dosis SMBS (*Sodium Metabisulfit*). Gambar 3.1 menunjukkan bahwa flotasi dengan menggunakan variasi pH menghasilkan peningkatan kadar Cu yang rendah dibandingkan dengan flotasi menggunakan variasi pH dan variasi SMBS (*Sodium Metabisulfit*). Karena flotasi dengan hanya menggunakan penambahan kapur bahkan sampai mencapai pH 12 tidak cukup mampu untuk menekan pengotor sedangkan flotasi menggunakan variasi pH dan penambahan sodium metabisulfit sebagai *depressant* didalam *slurry* ternyata mampu menekan pengotor agar tidak menempel dan ikut

naik permukaan bersama konsentrat. Peningkatan kadar Cu, tersaji pada Gambar 3.1:

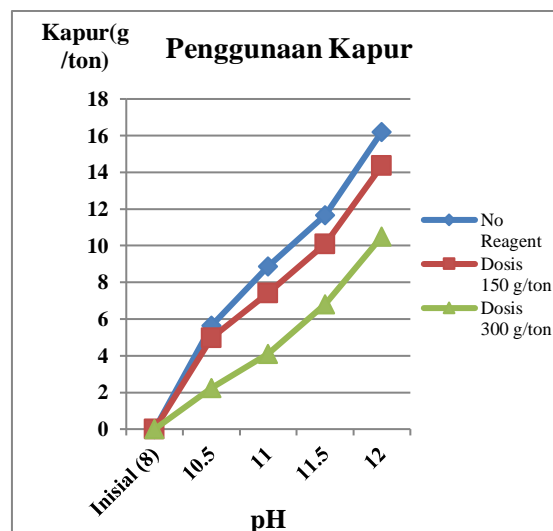


Gambar 3.1 Consentrat Grade Cu

Gambar 3.1 menunjukkan bahwa pada no reagent dan dosis 150 g/ton terjadi perubahan yang cukup jauh pada pH 11.5 yaitu no reagent 8.8 % sedangkan dosis 150 g/ton 11.3 % kandungan Cu. Pada gambar no reagent jelas terlihat bahwa kandungan Cu yang lebih tinggi terdapat pada pH 12 mencapai 10.2 % tetapi tidak lebih tinggi dibandingkan variasi dosis 150 g/ton pada pH yang sama mencapai 11.4 %. Sementara pada grafik variasi dosis 300 g/ton terdapat kasus yang berbeda dibandingkan 2 variasi yang lain, terlihat peningkatan pada pH 11 dan penurunan yang sangat drastis. Pada pH awal slurry atau inisial (8) mencapai 8.77%, pH 10.5 mencapai 9.97%, pH 11 mencapai 12.74%, pH 11.5 mencapai 10.25% dan pH 12 mencapai 7.83%. Pada pH 11.5 dan pH 12 mengalami penurunan yang sangat drastis karena overdosis penggunaan pH tinggi dan penggunaan sodium metabisulfit dosis tinggi sehingga Cu ikut tenggelam bersama *pyrite* (FeS_2).

3.2. Penggunaan Kapur

Gambar 3.2 menggambarkan pengaruh sodium metabisulfit terhadap pengurangan penggunaan kapur. Pada gambar menunjukkan bahwa terjadi peningkatan penggunaan kapur semakin tingginya karena semakin meningkat pula pH di semua variasi dosis. Gambar pengaruh smbs terhadap pengurangan penggunaan kapur, tersaji pada gambar 3.2:



Gambar 3.2 Penggunaan Kapur

Dari gambar 3.2 dapat dilihat bahwa penambahan kapur semakin meningkat seiring dengan meningkatnya variasi pH. Hal ini diakibatkan karena semakin banyak penambahan kapur maka pH pun akan semakin meningkat, fungsi kapur untuk mengatur pH sesuai dengan yang diinginkan. Dari gambar jelas terlihat bahwa adanya penambahan sodium metabisulfit dapat mengurangi penggunaan kapur pada setiap pH secara signifikan karena kemampuan sodium metabisulfit itu sendiri yang sebagai depressant yang dapat menekan pengotor sehingga tidak perlu penggunaan kapur terlalu banyak untuk mampu meningkatkan pH.

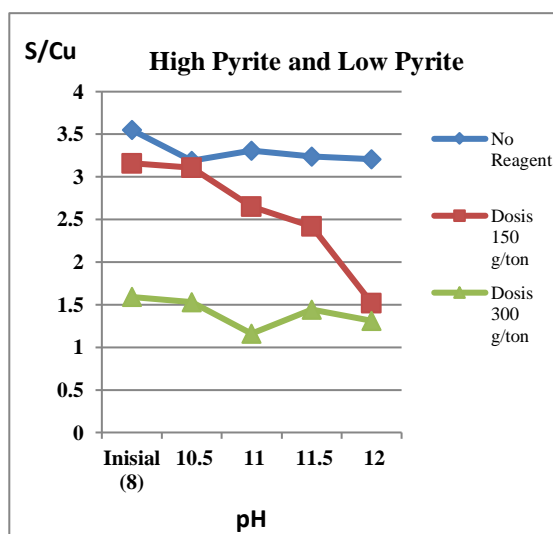
Pada gambar tanpa menggunakan sodium metabisulfit jelas terlihat bahwa penggunaan kapur sangat banyak, sedangkan pada penambahan sodium metabisulfit dosis 150g/ton terlihat pengurangan penggunaan kapur yang konsisten setiap peningkatan pH karena penggunaan kapur terlalu tinggi dapat meningkatkan viskositas flotasi dan berakibat negative pada flotasi, oleh sebab itu *pyrite* tidak terdepress maksimal. Pada gambar penambahan sodium metabisulfit dosis 300 g/ton terlihat hasil penggunaan *lime* yang sangat baik karena mampu mengurangi penggunaan *lime* hingga 50%.

3.3. Pengaruh Variasi pH dan Variasi SMBS Terhadap Kandungan *Pyrite* Tinggi dan Kandungan *Pyrite* Rendah

Kandungan *pyrite* pada konsentrat umumnya dapat dilakukan dengan menaikkan pH, namun disisi lain menaikkan pH terlalu tinggi menimbulkan efek negatif pada kinerja flotasi di PT. Amman Mineral yang ditunjukkan dengan kenaikan CST. Dengan naiknya CST selanjutnya

akan berefek negatif ke *recovery plant* secara keseluruhan karena CST disirkulasi kembali ke circuit rougher-scavenger.

Maka penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi cara untuk menurunkan kandungan pyrite pada concentrate selain menaikkan pH, salah satunya adalah dengan menambahkan reagent baru berupa SMBS. Beberapa plant trial di cleaner circuit juga sudah dilakukan dengan menggunakan SMBS tersebut. Ore dengan kandungan cukup tinggi yaitu ($S/Cu > 1.5$ bahkan > 3) sedangkan target dari penelitian ini adalah dapat menghasilkan kandungan *pyrite* yang rendah ($S/Cu < 1.5$). Penggunaan pH dan *sodium metabisulfite* mampu menurunkan kandungan *pyrite*, tersaji pada Gambar 3.3:



Gambar 3.3 Pengaruh variasi pH dan variasi SMBS terhadap kandungan pyrite tinggi dan kandungan pyrite rendah.

Dari gambar 3.3 menunjukkan bahwa pada gambar tanpa menggunakan sodium metabisulfite tidak cukup mampu untuk menekan pengotor agar tidak ikut terambil bersama konsentrat pada saat flotasi karena hasil pada gambar menunjukkan bahwa rata-rata berada pada 3% yang masih jauh dari dari target. Sedangkan pada penambahan dosis sodium metabisulfite 150 g/ton juga tidak cukup mampu untuk menekan pengotor mencapai target yang diinginkan. Sementara pada grafik penambahan dosis *sodium metabisulfite* 300 g/ton menunjukkan pada pH awal *surry* atau inisial (8) dan pH 10.5 belum mampu mencapai target $S/Cu < 1.5$, tapi pada pH 11, pH 11.5 dan pH 12 mencapai target penelitian yaitu $S/Cu < 1.5$ yang pada pH 11 mencapai 1.16%, pH 11.5 mencapai 1.44%, pH 12 mencapai 1.31%. Pada grafik penambahan dosis

sodium metabisulfite 300 g/ton tidak perlu mencapai pH tinggi untuk dapat menurunkan kandungan *pyrite* karena cukup pada pH 11 sudah mampu untuk menurunkan kandungan *pyrite* kurang dari 1.5% S/Cu .

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Meningkatkan grade Cu menggunakan metode flotasi dengan variasi SMBS berhasil ditingkatkan. Hal ini ditingkatkan dengan persentase sebesar 12.74%, sehingga sangat potensial sebagai grade Cu yang baik.
2. Berdasarkan penggunaan kapur dari tiga penambahan variasi sodium metabisulfite dalam penelitian ini, dosis 300g/ton merupakan dosis yang baik dalam pengurangan penggunaan kapur.
3. Pengaruh penggunaan pH tidak mampu menurunkan kandungan *pyrite* karena $S/Cu > 1.5$.
4. Pengaruh penggunaan SMBS mampu menurunkan kandungan *pyrite* pada dosis 300g/ton dengan persentase sebesar 1.16% yang menunjukkan $S/Cu > 1.5$.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aminah, 2010, *Pengaruh Jenis Kolektor Anionik Ditiofosfat Pada Flotasi Ruah Mineral Sfalerit dan Kalkopirit*, Volme. 6, 13-26.
- [2] Arsy, Lalu, Muhammad, Yasir, 2018, *Analisis Nilai Recovery Au dan Cu Terhadap Konsumsi Lime Dengan Variasi Titik Penambahan Pada Proses Flotasi*, Vol. 6, No. 1
- [3] Astuti, Widi, dkk, 2018, *Benefisasi Bijih Emas dan Perak Kadar Rendah Menggunakan Palong dan Metode Flotasi*, LIPI.
- [4] Basset, J, 1994, *Buku Ajaran Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*, Jakarta: EGC.
- [5] Ives, K, 2012, *The Scientific Basic of Flotation*, Springer Science & Business Media.
- [6] Maharani, Dewi, Maya., Rini, Y., Shinta, R, D., Yusron, S., Dina, W, I, 2014, *Pengaruh penambahan Natrium Metabisulfite dan Suhu Pemasakan Dengan menggunakan*

- Teknologi Vakum Terhadap Kualitas Gula Merah Tebu*, Agritech, Vol. 34, No.4, November.
- [7] Nastiti, Maita, Atmi, 2014, *Pengaruh Konsentrasi Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakterisasi Tepung Ampas Tahu*, Jurnal Biopress Komoditas Tropis, Vol. 2, No.21.
- [8] Pambudi, M. Anugrah, Rizky, 2018, *Penentuan Kadar Tembaga (Cu) Dalam Sampel Batuan Mineral*, Jurnal Sains dan Seni ITS, Vol. 7, No. 2.
- [9] Sukamto, Untung, 2015, *Proses Pengolahan dan Pemurnian Bijih Tembaga Dengan Cara Konvensional dan Biomining*, FTI UPN, Veteran Yogyakarta.
- [10] Supt Tailing Management, 2016, *Tailing Discharge Compliance Protocol*, Sumbawa: PT XX Nusa Tenggara.
- [11] Underwood, A. L, 2001, *Analisa Kimia Kuantitatif Edisi Keenam*, Jakarta: Erlangga.
- [12] Wirfiyati, F, 2012, *Flowsheet PT XX Nusa Tenggara*, Sumbawa : PT XX Nusa Tenggara.
- [13] Wills. B. A, dan Napier-Munn, T, 2006, *Wills' Mineral Processing Technology An Introduction To The Practical Aspects Of Ore Treatment and Mineral Recovery*, Elsevier Science & Technology Books.